Santé et Bien-être social Canada | Health and Welfare Canada

Canada

Guide régissant l'établissement d'un laboratoire d'exploration fonctionnelle respiratoire

Guide

88-03749/

RAPPORT DU SOUS-COMITÉ
SUR LES SERVICES SPÉCIAUX DANS LES HÔPITAUX

DIRECTIVES POUR L'ÉTABLISSEMENT DE NORMES RÉGISSANT LES SERVICES SPÉCIAUX DANS LES HÔPITAUX

GUIDE RÉGISSANT L'ÉTABLISSEMENT D'UN LABORATOIRE D'EXPLORATION FONCTIONNELLE RESPIRATOIRE

Direction des services de santé
Direction générale des services
et de la promotion de la santé

Publication autorisée par le
Ministre de la Santé nationale et du Bien-être social
1983

Also available in English under
the title "Pulmonary Function Laboratories"

©Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1984
N° de cat. H39-26/1983F
ISBN 0-662-92434-7

I M P O R T A N T

Les renseignements contenus dans ce guide étaient d'actualité au moment de leur publication. Il faut donc garder à l'esprit, lorsqu'on le consulte, que certains aspects des techniques utilisées en médecine changent rapidement. Si vous trouvez certaines données périmées dans ce texte, veuillez en informer:

M. Donald F. Moffatt
Directeur, Division des services en établissement et des services professionnels
Direction des services de santé
Direction générale des services et de la promotion de la santé
Santé et Bien-être social Canada
Ottawa, Ontario
K1A 1B4

On peut obtenir d'autres exemplaires de ce guide à l'adresse ci-dessus.

TABLE DES MATIÈRES

	Page
INTRODUCTION	v
LISTE DES PARTICIPANTS	ix
PRÉAMBULE	1
GLOSSAIRE	3
NORMES	6
1. APPLICATION DE L'ÉVALUATION DE LA FONCTION PULMONAIRE	
2. LITS REQUIS	8
3. NOMBRE MINIMAL DE MALADES	8
4. POLITIQUES, PROCÉDURES ET CONTRÔLE ADMINISTRATIFS	9
5. CONSTITUTION DES EFFECTIFS ET HEURES DE TRAVAIL	11
6. FORMATION DU PERSONNEL ET QUALIFICATIONS REQUISES	12
7. DÉPARTEMENTS ET SERVICES DE SOUTIEN PARTICULIERS	14
8. RÉPARTITION ET UTILISATION DE L'ESPACE - CARACTÉRISTIQUES SPÉCIALES DU PLAN D'AMÉNAGEMENT	15
9. APPAREILLAGE	19
10. RELATION AVEC LES AUTRES SERVICES ET DÉPARTEMENTS	23

ANNEXES

ANNEXE I	Laboratoire d'exploration fonctionnelle respiratoire: étalonnage et contrôle de la qualité	25
ANNEXE II	Valeurs théoriques	34
ANNEXE III	Guide des politiques et des procédures à l'usage des services spéciaux dans les hôpitaux	40
ANNEXE IV	Liste des guides régissant certains services spéciaux dans les hôpitaux	43

INTRODUCTION

Historique

Les progrès de la technologie de la santé et les changements apportés à la planification et à la prestation des soins de santé ont contribué à l'accroissement de la demande de services spécialisés dans les hôpitaux. Au cours des dernières décennies, l'évolution technologique rapide dans les domaines de l'électronique et de l'automatisation ainsi que l'application de nouvelles techniques de traitement des malades ont entraîné une augmentation sensible du nombre des installations et des services consacrés aux soins intensifs et spécialisés dans nos hôpitaux. Ces changements ont créé une demande d'installations matérielles, d'appareils spécialisés et de main-d'oeuvre sanitaire hautement qualifiée. À cause de cette situation, un besoin constant de critères et de normes s'est fait sentir, pour guider ceux qui ont la responsabilité de planifier, d'organiser et de diriger les services de soins spéciaux dans les hôpitaux.

Mandat

En 1972, les administrations responsables de la santé au Canada ont jugé qu'il fallait une orientation dans ce domaine. Aussi, le Comité consultatif de l'Assurance-hospitalisation a-t-il confié au Groupe de travail sur les services spéciaux dans les hôpitaux le soin de créer des normes de service et d'aménagement pour un certain nombre d'établissements et d'unités qui dispensent des soins spécialisés.

Le Groupe de travail a élaboré des énoncés de normes pour 14 unités et services. Le tout a été publié en 1975 sous le titre "Guide des normes de planification, d'organisation et de gestion des unités de soins spéciaux dans les hôpitaux". Cet ouvrage a fait l'objet d'une large diffusion auprès des administrations sanitaires et hospitalières des

provinces ainsi que des organismes de santé, tant à l'échelon national qu'international, et beaucoup l'ont adopté comme guide.

L'évolution constante des techniques de soins, actuelles ou récentes, et les changements qui interviennent dans le mode de prestation des soins, ont exigé une mise à jour des normes de 1975 et l'élaboration d'un certain nombre de directives applicables à d'autres secteurs. En mai 1982, le Comité consultatif fédéral-provincial des services en établissement et des services médicaux accorde au Groupe de travail un statut permanent comme sous-comité du Comité consultatif. Le nom du Groupe de travail a alors été changé à celui de Sous-comité des Services spéciaux dans les hôpitaux. Une liste complète des guides déjà publiés, ou en voie de préparation, par le Sous-comité se trouve en annexe.

Méthodologie

Les normes publiées en 1975 ont été élaborées à partir d'un ensemble d'informations, de connaissances, d'expériences et d'opinions de spécialistes, le tout émanant d'organismes et de spécialistes canadiens.

Les auteurs se sont inspirés, autant que possible, des directives élaborées au Canada et des sources autorisées. De façon générale, les gouvernements, les administrateurs d'hôpitaux et les spécialistes de la santé se sont montrés favorables à ce mode d'approche.

Cette nouvelle publication a été préparée selon la même méthode. En l'occurrence, outre l'apport des instances provinciales, on a recueilli les avis pertinents de spécialistes de la santé, par l'entremise d'agents dûment désignés d'organisations sanitaires nationales représentant les activités propres à chaque service. Il est certain que des centaines de spécialistes, de chaque région du pays, ont ainsi apporté à ces directives le fruit de leur expérience, donnant de la sorte aux sujets traités un caractère reflétant un véritable consensus canadien.

Objectif des directives

Les directives ne doivent pas être considérées comme des normes rigides. Leur application peut varier d'un endroit à un autre à travers le Canada et c'est à la province que revient la prérogative d'accepter, de modifier ou de les rejeter selon ses propres priorités.

Leur but est de définir les exigences pour un certain nombre d'institutions et de services de soins spécialisés. Elles ne sont cependant pas conçues pour servir de normes en matière de pratique clinique.

Quand la création d'une unité est projetée, ces directives aideront les planificateurs et les autorités gouvernementales en matière de santé à en déterminer le besoin et à évaluer l'impact qu'elle pourrait avoir sur les services existants et ceux qui sont à l'étude, aussi bien au plan local que régional. Certaines lacunes des services existants peuvent être détectées, et dans certains cas, comblées, sans que l'on soit pour autant dans l'obligation de créer une nouvelle unité.

Dans le cas où l'unité existe déjà à l'hôpital, ces directives permettront de résoudre des problèmes relatifs à l'administration, au personnel, à l'appareillage et aux installations matérielles. Elles aideront également à déterminer les dispositions à prendre pour corriger un problème défini, en se basant sur les besoins cliniques, les ressources financières et le degré suivant lequel une défectuosité quelconque dans les installations matérielles peut entraver le fonctionnement normal de l'unité.

Révisions à venir

En raison des changements rapides du domaine de la santé, ces directives devront être révisées au besoin. Il est prévu que le Sous-comité continuera à assumer cette fonction.

Remerciements

Le Sous-comité présente ses remerciements les plus sincères aux professionnels de la santé du Canada qui l'ont assisté dans sa tâche. Il souligne avec gratitude l'énorme travail et le temps considérable que plusieurs d'entre eux ont consacré à préparer des textes et à fournir des avis éclairés pour l'élaboration de ces directives. De plus, il remercie les nombreux autres collaborateurs qui, d'autres façons ont secondé ses efforts par leurs conseils et les renseignements qu'ils ont soumis.

LISTE DES PARTICIPANTS

Le Sous-comité sur les services spéciaux dans les hôpitaux, chargé d'établir les directives nouvelles et les mises à jour contenues dans le présent volume était composé de:

M. Donald F. Moffat, président
Directeur, Division des services en établissement et des services professionnels
Direction des services de santé
Direction générale des services et de la promotion de la santé
Ministère de la Santé nationale et du Bien-être social
Ottawa (Ontario)

M. Derek J. Beckley
Directeur
Direction de la planification des programmes
Services hospitaliers
Commission des services hospitaliers de l'Alberta
Edmonton (Alberta)

Mme Madeleine L. Côté
Chef, Section des services de santé en établissement
Division des services en établissement et services professionnels
Direction des services de santé
Direction générale des services et de la promotion de la santé
Ministère de la Santé nationale et du Bien-être social
Ottawa (Ontario)

Dr Maurice Héon
Professeur et Directeur
Département de neurochirurgie de la
faculté de Médecine de Sherbrooke
Centre hospitalier de l'Université
de Sherbrooke
Sherbrooke (Québec)

Dr Gordon A. Judge
Directeur médical
The Toronto Western Hospital
Toronto (Ontario)

Mme Phyllis MacDonald
Agent des normes
Commission des services de santé du
Manitoba
Winnipeg (Manitoba)

M. David L. Martin
Conseiller en administration de la santé
Division des services en établissement
et des services professionnels
Direction des services de santé
Direction générale des services et de la
promotion de la santé
Ministère de la Santé nationale et du
Bien-être social
Ottawa (Ontario)

Dr Hans H. Rubarth
Conseiller en administration de la santé
Division des services en établissement
et des services professionnels
Direction des services de santé
Direction générale des services et
de la promotion de santé
Ministère de la Santé nationale
et du Bien-être social
Ottawa (Ontario)

Dr Robert Seaver
Conseiller principal en médecine
Direction consultative des programmes
Minitère de la Santé
Toronto (Ontario)

SECRÉTARIAT

Mme Janet Stow
Gestionnaire de projets
Division des services en établissement
et des services professionnels
Direction des services de santé
Direction générale des services et de la
promotion de la santé
Ministère de la Santé nationale et du
Bien-être social
Ottawa (Ontario)

GROUPE DE TRAVAIL SUR LES LABORATOIRES D'EXPLORATION FONCTIONNELLE RESPIRATOIRE

Les directives concernant les laboratoires d'exploration fonctionnelle respiratoire ont été établies à la demande du Sous-comité sur les services spéciaux dans les hôpitaux par un Groupe de travail formé de représentants désignés par la section médicale de l'Association pulmonaire du Canada, de la "Canadian Society of Pulmonary and Cardiovascular Technologists" et de l'Association canadienne des technologues de la respiration. Ce groupe de travail était composé de:

Dr N.R. Anthonisen, président
Chef, Section des maladies respiratoires
Professeur de médecine
Université du Manitoba
Winnipeg (Manitoba)

Dr Manuel G. Cosio
Directeur, Laboratoires d'exploration fonctionnelle pulmonaire
Hôpital Royal Victoria
Professeur adjoint de médecine
Université McGill
Montréal (Québec)

Mme Madeleine L. Côté
Chef
Division des services en établissement
Direction des services de santé
Direction générale des services et de la promotion de la santé
Ministère de la Santé nationale et du Bien-être social
Ottawa (Ontario)

Dr Marc Desmeules
Directeur, Centre de pneumologie
Hôpital Laval
Professeur adjoint de médecine
Université Laval
Québec (Québec)

Dr E.S. Hershfield
Directeur général
Association pulmonaire du Canada
Professeur adjoint de médecine
Université du Manitoba
Winnipeg (Manitoba)

Mme Michèle Leroux
Présidente sortant de charge
Société canadienne des technologues pulmonaires et cardio-vasculaires
Technologue-en-chef, Laboratoires d'exploration fonctionnelle respiratoire
Hôpital Mont Sinai, Hôpital général de Toronto et Hôpital Women's College
Toronto (Ontario)

Dr John L.C. Morse
Directeur, Laboratoires d'exploration fonctionnelle respiratoire
Hôpital St. Joseph
Professeur adjoint de médecine
Université McMaster
Hamilton (Ontario)

Dr David Ostrow
Professeur adjoint
Université de la Colombie-Britannique
Vancouver (Colombie-Britannique)

Dr Réal G. Préfontaine
Conseiller médical
Division des services en établissement et services professionnels
Direction des services de santé
Direction générale des services et de la promotion de la santé
Ministère de la Santé nationale et du Bien-être social
Ottawa (Ontario)

M. Keith Wilson
Directeur technique des Laboratoires d'exploration fonctionnelle respiratoire
Hôpital Royal Alexandra
Edmonton (Alberta)

Dr Noe Zamel
Directeur, Laboratoires d'exploration fonctionnelle respiratoire
Hôpital Mont Sinai, Hôpital général de Toronto et Hôpital Women's College
Professeur de médecine
Toronto (Ontario)

GUIDE REGISSANT L'ÉTABLISSEMENT D'UN LABORATOIRE D'EXPLORATION FONCTIONNELLE RESPIRATOIRE

P R É A M B U L E

Le laboratoire d'exploration fonctionnelle respiratoire est une unité dans laquelle un personnel convenablement formé peut évaluer objectivement, à l'aide des appareils appropriés, les effets de diverses maladies sur l'appareil respiratoire. Introduite en médecine clinique par Hutchison en 1846, la spirométrie est encore l'épreuve la plus utile pour évaluer la fonction pulmonaire. À la suite de recherches approfondies en physiologie respiratoire, plusieurs autres épreuves ont été mises au point pour explorer plus à fond des troubles de l'appareil respiratoire. Il est possible, grâce à ces techniques, de mesurer les gaz du sang artériel, les volumes pulmonaires, la capacité de diffusion pulmonaire, la tolérance à l'effort, la réactivité des bronches, l'élasticité pulmonaire, le contrôle de la respiration et la respiration pendant le sommeil. Vous trouverez dans le glossaire qui suit la définition des termes techniques utilisés dans ce guide.

L'exploration de la fonction pulmonaire permet d'obtenir des renseignements utiles sur une vaste gamme de problèmes cliniques, à savoir:

- le diagnostic d'affections pulmonaires obstructives ou restrictives,

- la surveillance périodique des effets du traitement chez des malades atteints d'affections obstructives, restrictives ou vasculaires pulmonaires,

- la surveillance médicale des travailleurs exposés à des poussières, des vapeurs ou des gaz nocifs,

- l'évaluation du déficit fonctionnel respiratoire,

- l'évaluation avant une intervention chirurgicale.

Les épreuves de la fonction pulmonaire ne sont pas limitées à un seul type d'établissement. Certaines peuvent être convenablement effectuées dans des endroits tels que les cabinets de médecin et les centres cliniques en industrie, alors que d'autres épreuves doivent être effectuées dans les laboratoires d'hôpitaux ou dans des centres de santé régionaux.

Il n'est pas nécessaire que tous les laboratoires d'exploration fonctionnelle respiratoire offrent la série complète de tous les tests disponibles. Le choix des appareils et des tests variera selon le type de population desservie et l'établissement dans lequel le laboratoire est situé.

GLOSSAIRE

1. Spiromètre: appareil mécanique ou électronique permettant d'enregistrer les changements de volume.

2. Spirométrie: mesure de la capacité vitale et des débits au cours de l'expiration forcée. La spirométrie simple comporte la mesure de la capacité vitale forcée (CVF) et du volume expiratoire maximal par seconde (VEMS). (voir ci-dessous)

3. Dilution à l'hélium: technique de mesure de la capacité résiduelle fonctionnelle par dilution de l'hélium dans un spiromètre en circuit fermé.

4. Pléthysmographe corporel: enceinte rigide dans laquelle on enferme le sujet dans le but de mesurer les volumes pulmonaires et la résistance des voies aériennes.

5. Capacité de diffusion du monoxyde de carbone (DLCO): capacité des poumons de transférer le monoxyde de carbone du gaz alvéolaire au sang capillaire.

6. Gaz du sang: mesures du pH et des pressions partielles de l'oxygène et de l'anhydride carbonique dans le sang artériel ou veineux central, ordinairement au moyen d'électrodes spéciales.

7. Courbes débit-volume: tracé enregistrant les débits expiratoire et inspiratoire maximal par rapport au volume pulmonaire (capacité vitale forcée).

8. Épreuve de provocation: mesure de la réaction des voies aériennes à l'inhalation de quantités dosées d'un agent utilisé pour provoquer une bronchoconstriction.

9. Mécanique ventilatoire: groupe de procédés complexes utilisés pour évaluer les propriétés mécaniques de l'appareil respiratoire. La compliance pulmonaire et la résistance des voies aériennes sont les paramètres les plus couramment mesurés.

10. Volumes pulmonaires:

- capacité pulmonaire totale (CPT): volume d'air contenu dans le poumon après une inspiration maximale
- capacité vitale (CV): volume maximal d'air expiré après une inspiration maximale
- capacité vitale forcée (CVF): volume maximal d'air expiré après une inspiration forcée dans des conditions d'effort maximal
- capacité résiduelle fonctionnelle (CRF): volume des poumons à la fin d'une expiration normale
- volume résiduel (VR): volume de gaz qui reste dans les poumons après une expiration maximale.

11. Débits expiratoires:

volume expiratoire maximal par seconde (VEMS): volume d'air expiré pendant la première seconde de la capacité vitale forcée

- débit expiratoire maximum médian (DEMM-VEM) 25-75: débit expiratoire moyen mesuré entre 25% et 75% de la capacité vitale forcée.

12. Distribution gazeuse: méthode pour évaluer l'homogénéité de la distribution de l'air inspiré à l'intérieur des poumons.

13. Étalonnage physique: étalonnage effectué au moyen de dispositifs de référence tels que des seringues pour les volumes, des manomètres à eau pour la pression et des rotamètres pour le débit.

14. Étalonnage: normalisation systématique de la graduation d'un instrument de mesure au moyen d'une échelle étalon.

15. Contrôle de la qualité: méthode normalisée permettant de vérifier la précision et la justesse de l'étalonnage de même que les artefacts possibles susceptibles de se présenter au cours du fonctionnement d'un instrument donné.

16. Études du sommeil: Mesures de la ventilation et des gaz du sang artériel effectuées lorsque le sujet dort, habituellement accompagnées de l'électroencéphalographie.

17. Écart type résiduel: défini dans l'annexe II.

NORMES

1. APPLICATION DE L'ÉVALUATION DE LA FONCTION PULMONAIRE

Les gaz du sang artériel. Tout hôpital doté d'un service d'urgence ou d'une unité de soins intensifs qui reçoit des malades gravement atteints devrait être équipé d'appareils à mesurer les gaz du sang artériel, pourvu qu'il dispose également du personnel compétent et des mesures de contrôle de la qualité. En dehors de l'hôpital, il est difficile de justifier les analyses des gaz du sang.

La spirométrie simple. La mesure du VEMS et de la CVF peut être utile dans le cas de tout sujet chez qui on soupçonne une pneumopathie fondée sur des symptômes cliniques ou des facteurs de risque (usage du tabac, profession). Si la valeur du VEMS ou du rapport VEMS/CVF est abaissée lors de la première épreuve, il est recommandé d'effectuer une nouvelle épreuve après avoir fait inhaler un bronchodilatateur au sujet. Les séries d'épreuves sont indiquées dans le cas de malades tels que les asthmatiques dont l'état peut évoluer rapidement. Les installations requises pour ces examens conviennent à n'importe quel endroit où l'on peut voir des malades atteints d'affections respiratoires: cabinet de médecin, salles d'urgence, petits hôpitaux, etc. Lorsqu'ils ont reçu une formation suffisante, divers professionnels de la santé - techniciens, infirmières, médecins - sont en mesure de faire subir ces épreuves. Il est recommandé d'utiliser des appareils simples, effectuant des mesures physiques du volume et du temps, plutôt que des appareils électroniques.

La mesure du VEMS et de la CVF peut être justifiée lorsqu'il s'agit de dépistage à des fins précises, de populations données telles que des travailleurs oeuvrant dans des domaines à risque élevé. Le dépistage, chez des groupes asymptomatiques ou à

tout venant, tels que les visiteurs des centres commerciaux, n'est pas une technique utile du point de vue clinique.

Séries d'épreuves de la fonction pulmonaire. Ces séries d'épreuves peuvent comprendre des mesures spirométriques autres que le VEMS et la CVF, des mesures du volume pulmonaire, de la distribution de l'air et de la capacité de diffusion ainsi que des épreuves d'effort progressif accompagnées de surveillance de la fréquence cardiaque, de la ventilation, et parfois, de l'oxygène artériel.

Sauf les épreuves d'effort, les épreuves mentionnées ci-dessus sont souvent effectuées ensemble, parce qu'il est généralement difficile d'interpréter les résultats de l'une sans les résultats des autres. Il est difficile d'en définir les indications et les exemples suivants ne sont pas exhaustifs. La série d'épreuves est recommandée lorsqu'on a de fortes raisons de présumer l'existence d'une pneumopathie et que les résultats d'épreuves de spirométrie simple sont normaux ou équivoques. Elles sont nécessaires pour évaluer l'état de malades souffrant de troubles ventilatoires restrictifs, et dans le cas de sujets atteints de plus d'une maladie, par exemple des malades chez lesquels on envisage la résection d'une tumeur cancéreuse et qui souffrent d'une affection obstructive symptomatique et ceux qui subissent une chimiothérapie anti-cancéreuse complexe. Il est possible d'évaluer l'état de la plupart des malades atteints de troubles ventilatoires obstructifs et de les traiter sans effectuer la série d'épreuves puisque les épreuves de spirométrie simple suffisent. Les séries d'épreuves ne doivent pas être utilisées à des fins de dépistage.

Pour que ces épreuves soient réussies il faut un contrôle rigoureux de la qualité, des techniciens à temps plein et une surveillance médicale serrée; par exemple, il faut qu'un médecin soit présent pendant les épreuves d'effort. Les installations nécessaires

pour effectuer ces épreuves doivent être réservées aux établissements qui disposent de plus d'un médecin entraîné, pour veiller au contrôle de la qualité et interpréter les résultats.

Épreuves spéciales. Elles comprennent les études du sommeil, de la mécanique ventilatoire et du contrôle de la ventilation, les épreuves d'effort plus complexes ainsi que les analyses nécessitant l'induction d'une bronchoconstriction. Elles sont d'application difficile, ont peu d'indications et, dans certains cas, sont associées à un risque reconnaissable. Compte tenu de leur indication restreinte, il est peu probable que des établissements puissent, à partir d'indications purement cliniques, maintenir un nombre de cas suffisant pour assurer la compétence du personnel et le contrôle de la qualité. C'est pourquoi ces épreuves devraient être offertes à des fins cliniques, uniquement dans des centres qui les utilisent également à d'autres fins, notamment, la recherche.

2. LITS REQUIS

Aucun. Ces épreuves peuvent être effectuées en consultation externe.

3. NOMBRE MINIMAL DE MALADES

Dans le cas de la spirométrie simple on n'a pas à considérer un nombre minimal de malades. Par ailleurs, les analyses des gaz du sang artériel doivent être disponibles dans tout milieu où l'on traite de grands malades. Enfin, les dépenses relatives à l'acquisition d'appareils d'exploration fonctionnelle respiratoire, à leur entretien et au personnel qu'ils exigent, ne sont justifiables que dans des centres régionaux ou pour desservir des groupes d'établissements regroupant une population d'environ 250 000

personnes (pourvu que l'on prévoit que les installations seront utilisées à capacité). Elles nécessitent les services de deux ou trois pneumologues.

Les épreuves spéciales mentionnées précédemment (1.) ne devraient être effectuées que dans les hôpitaux d'enseignement universitaire desservant une population d'environ 1 000 000, sauf si les besoins de la recherche ou d'autres facteurs particuliers le justifient.

4. POLITIQUES, PROCÉDURES ET CONTRÔLE ADMINISTRATIFS

4.1 Surveillance médicale

Les mesures de la fonction pulmonaire, qu'elles soient simples ou complexes, devraient être effectuées sous la surveillance clinique d'un médecin ayant une formation particulière dans le domaine de l'application de ces techniques à la médecine clinique.

4.2 Surveillance administrative

Un membre de l'équipe administrative de l'hôpital devrait être désigné pour assister le directeur médical de l'unité en matière de personnel, d'aménagement de l'espace et de gestion financière.

4.3 Service de secrétariat

L'établissement dans lequel le laboratoire est situé doit offrir un service de secrétariat adéquat. L'importance de ce service dépendra des ressources disponibles au laboratoire, par exemple le traitement des données, l'entreposage des dossiers, etc.

4.4 Politiques et procédures

Il appartient au médecin responsable du laboratoire d'élaborer les règles de fonctionnement.

Celles-ci devront être approuvées par le Conseil d'administration sur recommandation du Comité médical consultatif, et elles devraient stipuler:

- que l'exploration fonctionnelle respiratoire ne devra être effectuée que sur l'ordre du médecin traitant;

- qu'un rapport d'interprétation des résultats des épreuves de fonction pulmonaire devra être retourné au médecin traitant et faire partie intégrante du dossier du malade;

- que copies de tous les rapports et que les données brutes devront être conservées dans l'unité pendant une période utile.

4.5 Responsabilités du personnel

Directeur médical

Le directeur médical sera chargé:

- de surveiller les techniciens du laboratoire d'exploration fonctionnelle respiratoire;

- d'élaborer un guide dans lequel sont décrites les méthodes utilisées pour les épreuves de la fonction pulmonaire ainsi que celles qui serviront au contrôle permanent de la qualité;

- d'interpréter les résultats de ces épreuves;

- de s'assurer de la validité, des réquisitions en fonction de la sécurité et du confort du malade de même que du coût et de la probabilité d'obtenir des résultats utiles.

Personnel technique

Les techniciens devront:

- veiller à l'exécution précise des épreuves telles qu'elles sont décrites dans le guide;

- voir à l'entretien des appareils et au contrôle permanent de la qualité, tant pour le matériel que pour les méthodes;

- veiller à la sécurité du malade au cours des épreuves.

5. CONSTITUTION DES EFFECTIFS ET HEURES DE TRAVAIL

Pour fonctionner, le laboratoire d'exploration fonctionnelle respiratoire a besoin, au minimum, d'un directeur médical et d'un technicien. Si le laboratoire doit effectuer des mesures de gaz du sang artériel, ce service doit être assuré 24 heures sur 24. Il en est de même pour la spirométrie simple. Le personnel requis pour ce service sera fonction de la charge de travail, de l'organisation, de l'automatisation des appareils et des circonstances qui prévalent dans chaque hôpital.

D'autres mesures de la fonction pulmonaire (volumes pulmonaires, épreuves d'effort, etc.) peuvent être effectuées pendant les heures normales de travail. Le personnel disponible pour ces épreuves dépendra de la charge de travail clinique du laboratoire. Idéalement, les malades ne devraient pas attendre plus de deux semaines pour subir ces examens. Le système des valeurs unitaires[1] est une méthode qui peut être utilisée pour déterminer l'efficacité du plan de travail d'un laboratoire. Il importe que les valeurs unitaires appliquées conviennent au type d'examen effectué. Par exemple, la valeur unitaire des épreuves de spirométrie des malades externes

---

[1] Système canadien de mesure du travail - Laboratoire - Statistique Canada. Division de la santé, Ottawa.

diffère considérablement de celle des malades hospitalisés. Lorsque les valeurs n'ont pas été établies, le directeur doit le faire conformément aux directives.

Dans les laboratoires où il faut plus de trois techniciens, il est conseillé que l'un assume la surveillance pour aider le directeur médical dans sa tâche d'administration.

6. FORMATION DU PERSONNEL ET QUALIFICATIONS REQUISES

6.1 Formation de base

Médecins

Le directeur médical devrait détenir un certificat de spécialiste du Collège royal des médecins et chirurgiens du Canada, de la Corporation des médecins du Québec ou l'équivalent, dans une spécialité telle que la médecine respiratoire, la médecine interne, l'anesthésie ou la pédiatrie. Il doit avoir reçu, au cours de ses études, une formation particulière sur les techniques de laboratoire, de sorte qu'il puisse, non seulement parfaitement bien interpréter les résultats, mais comprendre les principes de base sur lesquels elles s'appuient.

Techniciens

À l'heure actuelle, il n'existe aucun programme de formation reconnu en techniques d'exploration fonctionnelle respiratoire qui serait un pré-requis pour tous les techniciens de ces laboratoires. Toutefois, pour être en mesure de pratiquer adéquatement les techniques, l'individu doit subir un entraînement suivi dans un laboratoire qui rencontre les normes des organismes provinciaux responsables d'accorder les permis de pratique, là ou cette exigence s'applique.

Les normes[2] élaborées ailleurs semblent applicables au Canada. La scolarité minimale requise est un diplôme d'études secondaires avec concentration en mathématiques et de préférence, en chimie et en physique.

La personne devrait ensuite faire un stage dans un laboratoire reconnu, la durée du stage étant fonction des tâches qu'elle devra accomplir. Par exemple, il faudrait compter six mois pour devenir compétent en matière de dosage des gaz du sang artériel et une année dans le cas des épreuves d'effort progressif. Il faudra moins de temps pour acquérir ces connaissances si le titulaire du poste a suivi un cours d'inhalothérapie, a passé les examens de la Canadian Society of Pulmonary and Cardiovascular Technologists ou détient un baccalauréat en physiologie humaine et en kinésithérapie. Le technicien devra posséder cette formation de base et au moins deux années d'expérience de travail en laboratoire pour être en mesure de travailler en qualité de surveillant sous la supervision d'un directeur médical.

6.2 Éducation permanente

Médecins

Le directeur médical doit être au fait des progrès dans son domaine. Généralement, la meilleure façon pour lui de se tenir à jour consiste à assister régulièrement aux principales réunions scientifiques du domaine de la pneumologie et à prendre connaissance, au fur et à mesure de leur publication, des écrits qui se rapportent à son champ d'activité propre.

---

2 "Personnel Standards, Pulmonary Function Laboratory Technical Staff," ATS News; proposition présentée au printemps 1982.

Techniciens

Les techniciens devraient être encouragés à assister régulièrement aux réunions scientifiques qui concernent leur travail. Les surveillants des grands laboratoires devraient être incités à parfaire leur éducation en participant à des programmes d'éducation continue dans leur sphère d'activité professionnelle.

7. DÉPARTEMENTS ET SERVICES DE SOUTIEN PARTICULIERS

7.1 Départements et services de soutien ordinaires

Génie biomédical

Les réparations et l'entretien courant des appareils, de même que les contrôles réguliers de la sécurité des appareils électriques, requièrent des services de génie biomédical.

Le concours de l'unité de génie biomédical sera nécessaire également lorsqu'on prévoit l'achat de nouveaux appareils. (La possibilité d'obtenir ce service de l'extérieur suffit).

Informatique

Les laboratoires dotés de systèmes informatisés ont souvent besoin d'aide pour la réparation et l'entretien des appareils, de même que pour la mise au point du logiciel. Si l'hôpital n'offre pas ce service il devra avoir recours à des services de l'extérieur, soit de la compagnie qui fournit les appareils soit d'entreprises d'entretien privées travaillant sous contrat.

Approvisionnement en gaz

Les établissements qui ne possèdent pas de système centralisé de distribution du gaz avec prises murales

pour l'air compressé et la succion par le vide, doivent assurer l'approvisionnement régulier du gaz au laboratoire.

7.2 Départements et services de soutien en cas d'urgence

Les laboratoires qui effectuent des épreuves d'effort devraient être dotés de services d'urgence. Tous les laboratoires devraient disposer d'une trousse de réanimation.

8. RÉPARTITION ET UTILISATION DE L'ESPACE; CARACTÉRISTIQUES SPÉCIALES DU PLAN D'AMÉNAGEMENT[1]

8.1 Introduction

Les besoins en matière d'espace varieront en fonction du site du laboratoire d'exploration fonctionnelle respiratoire par rapport à celui du service d'inhalothérapie, du laboratoire d'exploration fonctionnelle cardio-vasculaire par l'épreuve d'effort et du secteur de réadaptation pulmonaire.

Certains appareils modernes sont très sensibles à la température ambiante; c'est pourquoi il est essentiel que les locaux soient climatisés.

La description suivante prend pour acquis que la stérilisation au gaz et le magasin central sont situés en dehors du laboratoire.

---

[1] Méthodes d'évaluation et d'aménagement de l'espace. Volume 12, Le service d'inhalothérapie/ laboratoire d'exploration fonctionnelle respiratoire, mai 1979, Planification des établissements de santé, Santé et Bien-être social Canada.

8.2 Mesure de la superficie

Toutes les superficies sont exprimées en mètres carrés nets (m^2N) ou en pieds carrés nets (pi^2N). Il s'agit de l'espace réellement utilisable d'une pièce ou d'une zone (dimensions intérieures allant d'un mur à l'autre ou à des lignes de séparation fonctionnelle). Les chiffres se rapportent à l'espace minimal requis.

Les principales composantes du laboratoire d'exploration fonctionnelle respiratoire sont:

- les aires d'activités principales

  Celles-ci comprennent une zone pour les malades, les appareils et les techniciens ainsi que l'espace requis pour effectuer une épreuve ou une analyse particulière.

- les espaces attribués aux services de soutien immédiat

- les aires de soutien administratif.

8.2.1 Les aires d'activités principales

- Spirométrie (mesure de la CVF et du VEMS avant et après l'administration de bronchodilatateurs): superficie 5,6 m^2N (60 pi^2N).

- Analyse des gaz du sang artériel (mesures de la PO_2, de la PCO_2 et du pH au moyen d'appareils automatiques, et entreposage des gaz étalons): superficie 5,6 m^2N (60 pi^2N).

- Courbes débit-volume (établies au moyen d'appareils semi-automatiques avant et après l'inhalation de bronchodilatateurs): superficie 5,6 m^2N (60 pi^2N).

- Volumes pulmonaires: mesure des volumes pulmonaires par la technique à l'hélium: superficie 5,6 m^2N (60 pi^2N).

- Pléthysmographie: comprenant la mesure de la résistance des voies aériennes avant et après l'inhalation de bronchodilatateurs: superficie 9,3 m^2N (100 pi^2N).

- Capacité de diffusion

  La capacité de diffusion est mesurée par la technique de l'état stable ou de l'apnée, au moyen d'appareils semi-automatiques: superficie 5,6 m^2N (60 pi^2N).

  (Dans certains laboratoires, cet examen est souvent effectué au moyen de l'appareil employé pour la mesure des volumes pulmonaires par la technique de dilution à l'hélium).

- Épreuves d'effort progressif

  Cette aire comprend l'espace pour les appareils de surveillance et de réanimation ainsi que des aires de déshabillage et de repos pour les malades: superficie 9,3 m^2N (100 pi^2N), plus la superficie requise pour chaque type d'appareil: tapis roulant, 4,7 m^2N (50 pi^2N), bicyclette ergométrique 2,8 m^2N (30 pi^2N) chacune, escalier à deux marches 2,8 m^2N (30 pi^2N), table basculante 8,4 m^2N (80 pi^2N).

  Dans les grands hôpitaux où s'effectuent des épreuves hautement spécialisées, il faudra prévoir de l'espace supplémentaire pour ces laboratoires.

8.2.2 Les espaces attribués aux services de soutien immédiat

- Salle d'attente des malades: superficie 11,1 m^2N (120 pi^2N).*

- Toilettes - pour les malades.*

- Aire d'entreposage

  La superficie pour l'aire d'entreposage est calculée de la façon suivante: 0,25 x la superficie totale du poste de travail. Par exemple, s'il y a des postes de travail pour la spirométrie et l'analyse de gaz du sang (11,2 mx^2N (30 pix^2N).

  Lorsque l'aire sert à l'entreposage des bouteilles de gaz, sa superficie doit satisfaire aux exigences du code local de prévention des incendies.

- Espace de nettoyage

  Comprend un lavabo double en acier inoxydable et un comptoir: superficie 2,8 m^2N (30 pi^2N).

- Local du concierge: superficie 2,8 m^2N (30 pi^2N).*

8.2.3 Aire de soutien administratif

S'applique seulement dans le cas de centres régionaux et de centres importants.

---

* Ces locaux dépendent de la relation qui existe entre l'unité et les autres unités, de sa dimension, du nombre d'employés qui y travaillent ainsi que de la politique de l'hôpital en ce qui concerne la centralisation des locaux réservés au personnel de soutien et des salles d'attente des malades.

- Bureau du directeur médical - laboratoire d'exploration fonctionnelle respiratoire: superficie 11,1 m^2N (120 pi^2N).

- Bureau du technicien surveillant - laboratoire d'exploration fonctionnelle respiratoire: superficie 9,3 m^2N (100 pi^2N).

- Locaux pour le personnel de bureau et les dossiers cliniques: superficie 9,3 m^2N (100 pi^2N).

- Salle de réunion*

- Vestiaires du personnel - salle de toilette, salle de repos*

9. APPAREILLAGE

Épreuves courantes

Lorsqu'il s'agit de choisir le type d'appareils, la justesse des mesures est d'une extrême importance. Le volume de travail et l'aspect économique sont également importants, ainsi que la facilité d'emploi, l'entretien, etc.

9.1 Analyse des gaz du sang artériel

En général, l'hôpital dont le volume de travail est très grand considérera qu'il est habituellement plus économique d'utiliser des appareils à étalonnage automatique, bien que les établissements d'ensei-

---

* Ces locaux dépendent de la relation qui existe entre l'unité et les autres unités, de ses dimensions globales, du nombre d'employés qui y travaillent ainsi que de la politique de l'hôpital en ce qui concerne la centralisation des locaux réservés au personnel de soutien.

gnement doivent diposer d'au moins un appareil manuel. Les établissements qui ont des charges de travail modérées pourraient trouver plus économique d'utiliser des appareils manuels ou semi-automatiques. Dans le cas de laboratoires qui ont une faible charge de travail et reçoivent rarement des demandes d'analyse des gaz du sang, l'appareil à étalonnage automatique est recommandé. Bien qu'il soit coûteux, il permet au moins l'analyse immédiate des gaz du sang lorsqu'une demande "stat" est faite. Étant donné que des erreurs de mesure peuvent mettre la vie en danger, il est essentiel d'avoir des contrôles rigoureux. (Voir l'Annexe 1)

Il peut être utile de disposer d'un appareil à mesurer la saturation en oxygène, surtout si les mesures des gaz du sang sont utilisées pour l'évaluation hémodynamique.

9.2 La spirométrie

Les mesures de spirométrie simple exigent un dispositif pouvant mesurer la capacité vitale (CV), la capacité vitale forcée (CVF) ainsi que le volume expiratoire maximal en une (1) seconde (VEMS). Le spiromètre simple mesure le volume et le temps et produit un graphique du volume en fonction du temps. Les spiromètres devraient répondre aux critères établis par la Snowbird Conference[1].

---

[1] Les spiromètres de cette catégorie devraient répondre aux normes de l'ATS. Voir "ATS Statement - Snowbird Workshop on Standardization of Spirometry" - American Review on Respiratory Disease, Vol. 119, 1979.

9.3 Courbes débit-volume

Pour établir les courbes débit-volume, il faut employer des appareils capables d'enregistrer simultanément le débit et le volume. Il faut enregistrer le débit par rapport au volume sur un enregistreur X-Y ou un oscilloscope, et conserver un tracé permanent. Les laboratoires qui effectuent ces épreuves doivent être à même d'établir des courbes en inspiration et en expiration.

9.4 Volumes pulmonaires

Les volumes pulmonaires peuvent être mesurés à l'aide des techniques de dilution ou par pléthysmographie:

Techniques de dilution:

- technique de dilution à l'hélium en circuit fermé. Il faut employer un spiromètre enregistreur d'une capacité de 9 L comprenant un absorbeur d'anhydride carbonique pourvu d'un mélangeur et ayant une vitesse de déroulement du papier de 60 mm/min, et de 1200 mm/min, ainsi qu'un analyseur d'hélium.

- technique de rinçage d'azote en circuit ouvert. Il faut employer l'analyseur d'azote et une méthode de mesure du volume en période de temps prolongée (sac de Douglas, gazomètre Tissot ou un pneumotachographe intégré).

Technique pléthysmographique

Cette technique est appliquée, ordinairement, en même temps que la mesure de la résistance des voies aériennes. (Le pléthysmographe est formé d'une enceinte rigide d'une capacité de 600 L environ). Le meilleur modèle en clinique est le pléthysmographe

corporel barométrique (volume constant) qui comprend les pièces suivantes: le pneumotachographe, l'obturateur buccal, les électromanomètres, les valves de solénoïdes, les pré-amplificateurs et l'oscilloscope ou l'enregistreur X-Y à écriture directe rapide. Les nécessaires maison ne sont pas recommandés car leur entretien est généralement difficile.

9.5 Capacité de diffusion

La technique de l'apnée est recommandée pour la mesure de capacité de diffusion de routine. La technique de l'état stable (au repos), constitue toutefois une autre possibilité. Les appareils requis sont: l'analyseur de l'oxyde de carbone, l'analyseur à l'hélium et le dispositif à mesurer le volume avec enregistreur, et le système de valves approprié.

Les appareils modernes d'exploration fonctionnelle respiratoire sont disponibles sous forme de modules avec capacité de mesures spirométriques, de mesures du volume pulmonaire, d'analyse de la capacité de diffusion et de courbes débit-volume. Ces modules sont acceptables pourvu qu'ils puissent être soumis au contrôle de qualité tel qu'il est exposé à l'Annexe 1.

9.6 Épreuves d'effort progressif

Le matériel requis pour effectuer ces épreuves doit permettre de surveiller de façon constante et précise, la fréquence et le rythme cardiaque, la ventilation et, si possible, la saturation en oxygène. Il comprend:

1) la bicyclette ergométrique électronique ou mécanique, ou le tapis roulant avec une vitesse de 0 à 16 km/h et une plage d'élévation de 0° à 20°;

2) l'appareil à mesurer la ventilation, par exemple le gazomètre de type sec, le spiromètre Tissot ou le pneumotachographe intégré;

3) l'électrocardiographe à écriture directe;

4) l'oxymètre auriculaire, pour mesurer la saturation du sang en oxygène.

9.7 Épreuves spéciales

Les épreuves de provocation, les études de la mécanique ventilatoire et du contrôle de la respiration, les épreuves en cours de sommeil et les épreuves d'effort en état stable sont des examens hautement spécialisés réservés aux principaux hôpitaux d'enseignement. (Le matériel employé variera en fonction des études effectuées).

10. RELATION AVEC LES AUTRES SERVICES ET DÉPARTEMENTS

Il faut de la souplesse dans la conception de ces unités. Dans bon nombre d'hôpitaux, l'espace requis pour certaines installations devra être partagé: dans quelques-uns, l'espace de travail pour la mesure des gaz du sang pourrait faire partie du laboratoire de chimie clinique. Dans certains établissements, le laboratoire d'épreuve d'effort pourrait coexister avec le laboratoire d'exploration fonctionnelle cardio-vasculaire à l'effort. Ailleurs, il peut coexister avec l'unité de physiothérapie ou de réadaptation, ou faire partie du laboratoire d'exploration fonctionnelle respiratoire. Là où l'on effectue les épreuves d'effort, il faut prévoir un local pour le médecin surveillant.

Comme, la plupart du temps, ce sont des malades externes qui subissent les épreuves d'exploration fonctionnelle respiratoire et que bon nombre d'entre eux sont affaiblis par une mauvaise tolérance à l'effort, il faut prévoir l'accès facile aux principales entrées, au stationnement et aux ascenseurs, lorsqu'on détermine l'emplacement de ce service.

ANNEXE 1

LABORATOIRE D'EXPLORATION FONCTIONNELLE RESPIRATOIRE: ÉTALONNAGE ET CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

Les méthodes et les appareils de contrôle de la qualité constituent des éléments importants du fonctionnement de tout laboratoire. Chacun doit posséder les instruments nécessaires aux vérifications de l'étalonnage, voir à leur entretien régulier et prévoir le temps à consacrer à ces activités. Il est recommandé d'utiliser les instruments d'étalonnage physique de base et d'éviter l'emploi d'instruments à signaux électroniques. Ceux qui utilisent l'étalonnage électronique doivent en vérifier les données régulièrement, en les comparant avec les résultats d'étalonnage physique de base.

Lorsque les appareils ont été calibrés, leur rendement peut être vérifié sur des sujets sains en s'assurant que les résultats soient reproductibles pour un même sujet. Dans le cas d'épreuves plus complexes impliquant les systèmes à composantes multiples, il faudrait avoir recours plus souvent à des sujets normaux.

Chaque étalonnage doit être répété au moins deux fois pour assurer que les résultats soient reproductibles. Les résultats (données brutes) doivent être étiquetés, datés et classés: l'étalonnage des appareils doit être fait au moins une fois par mois, et chaque fois que la précision des mesures est mise en doute.

1. Analyse des gaz du sang

Les méthodes de contrôle de la qualité dans le domaine de l'analyse des gaz du sang peuvent varier quelque peu selon le type d'appareils utilisés et le nombre d'appareils qui fonctionnent simultanément.

Il faut tenir compte du volume de travail du laboratoire lorsqu'on décide du système qui sera employé. En général, l'hôpital qui a un volume de travail élevé trouvera plus économique d'utiliser les appareils à étalonnage automatique, bien que les établissements d'enseignement doivent posséder au moins un appareil manuel. Ceux dont le volume de travail est moyen pourraient trouver plus économique d'utiliser des appareils manuels ou semi-automatiques. Dans le cas de laboratoires qui ont un faible volume de travail et reçoivent rarement des demandes d'analyse des gaz du sang, on recommande l'achat d'un appareil à étalonnage automatique. Bien que ce système soit coûteux, il permet une analyse immédiate et exacte des gaz du sang lorsqu'elle est requise.

Étant donné que les erreurs de mesure peuvent mettre la vie en danger, il est essentiel d'exercer des contrôles rigoureux. Comme mesure minimale de contrôle de la qualité, les épreuves suivantes sont recommandées:

A. Appareils manuels

i) Un étalonnage en deux points par jour au moyen de tampons de pH élevé et de pH faible et de gaz dont on connaît la PCO_2 et la PO_2. (Il est possible que certains appareils requièrent un étalonnage en deux points par quart de travail plutôt que par jour).

ii) Avant chaque mesure, on doit effectuer un étalonnage en un point. Il faut analyser chaque échantillon de sang deux fois pour s'assurer que l'analyse soit reproductible. Si deux appareils fonctionnent en même temps, il est conseillé de placer un échantillon dans chacun des appareils.

iii) Le contrôle de la qualité doit être effectué au moins une fois par jour et une fois par quart de travail si cela est nécessaire.

Électrodes de O_2 et de CO_2

La meilleure méthode de contrôle de la qualité et la plus économique à l'heure actuelle est l'utilisation de sang dont la pression est déterminée par tonométrie pour trois valeurs de PO_2 et de PCO_2. Cette méthode exige cependant une technique d'une grande complexité et ne devrait être appliquée que dans les laboratoires qui disposent de techniciens à plein temps pour l'analyse des gaz du sang et qui connaissent bien la tonométrie.

Les laboratoires qui ne peuvent pas appliquer les techniques de tonométrie peuvent se procurer des produits de contrôle de qualité préemballés. Ceux-ci comprennent des suspensions de globules rouges non sensibles à la température ou des produits aqueux dans un tampon. Dans ces cas, il faut utiliser trois flacons de produit à valeurs de PO_2 et de PCO_2 élevée, intermédiaire et faible.

Électrodes pH

Les méthodes d'étalonnage et de contrôle de la qualité sont semblables. Il faut employer des tampons de deux pH différents garantis. Quelle que soit la méthode de contrôle de qualité employée pour la PO_2 et la PCO_2, tous les échantillons servant au contrôle doivent être analysés par tous les appareils et les résultats, comparés, lorsqu'on utilise plus d'un appareil d'analyse des gaz du sang.

iv) Il faut effectuer l'entretien préventif une fois par jour et conserver les résultats (vérifications de la température, de la membrane, etc.).

B. Appareils à étalonnage automatique

i) Il faut analyser chaque échantillon de sang deux fois pour assurer la reproductibilité des résultats. Si deux appareils fonctionnent en même temps, on conseille de placer un échantillon dans chacun des appareils.

ii) Contrôle de la qualité - le même qu'en A iii.

iii) Entretien préventif - le même qu'en A iv.

C. Analyse peu fréquente des gaz du sang

Dans le cas du laboratoire du petit hôpital ou de l'unité satellite d'un grand laboratoire où l'appareil d'analyse des gaz du sang n'est pas employé constamment, on recommande l'usage de l'appareil à étalonnage automatique qui se recycle au moins toutes les deux heures. Tout appareil (manuel ou à étalonnage automatique) doit faire l'objet d'un étalonnage en deux points et d'un contrôle de la qualité, une fois par jour.

Dans ces laboratoires, la tonométrie n'est pas une technique acceptable de contrôle de la qualité. D'autres solutions ont été mentionnées au paragraphe A iii.

2. Appareils de mesure du volume[1]

Il faut vérifier la justesse des résultats de l'appareil au moyen d'une super-seringue d'une capacité d'au

---

[1] Les spiromètres de cette catégorie devraient répondre aux normes ATS. Voir "ATS Statement-Snowbird Workshop on Standardization of Spirometry". American Review on Respiratory Disease, Vol. 119, 1979.

moins un litre. Il faut également vérifier la caractéristique linéaire pour toute la plage de valeurs de l'appareil. Lors de chaque étalonnage, il faut vérifier les fuites possibles.

Remarque: La précision d'une super-seringue nouvelle se vérifie par référence à un grand flacon volumétrique au moyen de la méthode du déplacement d'eau.

Dans le cas d'épreuves de spirométrie effectuées au chevet du malade ou au cabinet du médecin, on recommande l'emploi d'appareils qui mesurent le temps et le volume plutôt que le débit, à cause de la complexité et du coût croissant des appareils à calibrer le débit.

3. Mécanisme de chronométrage[1]

Il faut vérifier l'exactitude de tout appareil qui sert à mesurer le temps (par exemple: certains spiromètres). La plupart des appareils de chronométrage se vérifient en produisant le signal donné pendant une longue période mesurée par la suite à l'aide d'un chronomètre.

La minuterie électronique du VEMS des appareils de courbes débit-volume peut être vérifiée au moyen d'un oscilloscope, et un employé du service de génie biomédical devrait la vérifier au moins une fois par an.

---

[1] Les spiromètres de cette catégorie devraient répondre aux normes ATS. Voir "ATS Statement-Snowbird Workshop on Standardization of Spirometry". American Review on Respiratory Disease, Vol. 119, 1979.

4. Débitmètres[1]

On vérifie la précision et les caractéristiques linéaires de ces appareils en y faisant circuler différents débits connus. Ordinairement, quand l'appareil est employé pour mesurer à la fois des débits faibles (moins de 2 L/s) et des débits élevés (plus de 2 L/s), il faut se servir de deux rotamètres (0-2 L/s) et (2-20 L/s) ainsi que d'un aspirateur pour entraîner l'écoulement dans l'appareil (l'air ne devrait pas être soufflé dans le rotamètre, puisque le moteur peut produire de la chaleur et que les rotamètres sont étalonnés en conditions ATPS).

Remarque: Au moment de l'achat, le rotamètre devrait être étalonné par rapport au déplacement de volume d'un grand spiromètre Tissot (au moins 120 L) pendant la plus longue période possible mesurée par chronomètre. On doit établir une courbe d'étalonnage et s'en servir pour corriger les lectures du rotamètre.

Les appareils qui produisent un spirogramme constant ou un tracé débit-volume ne remplacent pas les méthodes d'étalonnage physique, mais leur usage peut remplacer les vérifications effectuées à l'aide de sujets normaux.

5. Manomètres

La précision de l'appareil devrait être étalonnée au moyen d'un manomètre à eau ou à mercure. La caractéristique linéaire de l'appareil doit aussi être vérifiée pour toute sa plage de valeurs (au moins un étalonnage en trois points).

---

[1] Les spiromètres de cette catégorie devraient répondre aux normes ATS. Voir "ATS Statement-Snowbird Workshop on Standardization of Spirometry". American Review on Respiratory Disease, Vol. 119, 1979.

6. Analyseurs de Gaz

Toutes les fois où il faut des concentrations de gaz absolues (par exemple, pour mesurer la quantité de CO_2 afin d'établir des courbes de réponse au CO_2), on doit établir une courbe d'étalonnage pour l'analyseur en question. Les courbes d'étalonnage fournies par les fabricants doivent être vérifiées au moment de la livraison, puis tous les mois, et chaque fois que la précision est mise en doute.

Les courbes d'étalonnage devraient être établies au moyen d'une série de réservoirs de gaz contenant différentes concentrations du gaz témoin. L'un d'eux (analyse gravimétrique) est utilisé pour mettre l'analyseur en marche, et les autres concentrations de gaz (analyse standard), pour établir la courbe. Les points de la courbe devraient couvrir toute la plage de fonctionnement de l'analyseur et les valeurs du gaz du réservoir devraient être utilisées pour corriger les lectures s'il y a lieu.

Puisque les analyseurs d'anhydride carbonique et d'oxyde de carbone à infrarouge sont intrinsèquement non linéaires, il faut une courbe d'étalonnage en cinq points au moins pour vérifier ou régler le système électronique qui les rend linéaires, ou pour établir une courbe d'étalonnage. Comme les analyseurs d'azote, d'oxygène et d'hélium et les analyseurs chimiques d'anhydride carbonique sont des appareils linéaires, seul un étalonnage en trois points est nécessaire.

Chaque fois qu'un analyseur est sensible à un gaz autre que le gaz à l'étude, la concentration de fond du premier doit demeurer constante. Par exemple, si l'on désire étalonner un doseur d'hélium qui est aussi très légèrement sensible à l'oxygène, tout mélange de gaz à l'étude qui contient des concentrations variées d'hélium devrait avoir une concentration d'oxygène fixe.

Dans le cas d'épreuves pour lesquelles la concentration de gaz absolue n'est pas nécessaire parce qu'on mesure un rapport de concentration de plus d'un gaz, (par exemple, lorsqu'on utilise des analyseurs de He et de CO pour mesurer la capacité de diffusion des poumons), il suffit de vérifier la "linéarité" de l'analyseur en diluant systématiquement une concentration à 100% du gaz à l'étude avec l'air ambiant (5 dilutions), pour toute la gamme de valeurs analysées.

Remarque: Alors que des déviations parallèles mineures de la courbe d'étalonnage ne sont pas importantes lorsqu'on ne considère que le rapport des valeurs, les modifications de la pente de la courbe d'une fois à l'autre résultent ordinairement d'une altération de la sensibilité de l'appareil.

7. Pléthysmographes

A. Pression variable

La pression de la boîte de cet appareil devrait être étalonnée au moyen d'une pompe sinusoïdale de 30 et 100 ml oscillant à une fréquence proche de la fréquence de l'halètement (ordinairement 2 cycles/s) utilisée pour les épreuves.

Le débit et la pression de la bouche devraient être étalonnés suivant les indications données dans les sections 4 et 5.

B. Volume variable

Lorsqu'il est utilisé pour mesurer la résistance des voies aériennes, le volume de la boîte devrait être étalonné tel qu'indiqué au paragraphe 7 A.

Le débit et la pression de la bouche devraient être étalonnés tel qu'indiqué précédemment aux sections 4 et 5.

Remarque: L'utilisation de ce modèle de pléthysmographe devrait être limitée aux épreuves spéciales, car son fonctionnement est beaucoup plus complexe que celui du pléthysmographe à pression variable, vendu ordinairement dans un module pré-réglé.

8. Bicyclette ergométrique

A. Électronique

Le point zéro et une position fixe de l'indicateur de la charge devraient être vérifiés au moins deux fois par année. L'étalonnage physique devrait aussi être vérifié chaque année au moyen, par exemple, d'un calibreur rotatif.

B. Mécanique

Plusieurs charges devraient être vérifiées à l'aide d'au moins trois poids précisément connus. Cette vérification devrait être effectuée au moins deux fois par année.

9. Tapis roulant

La vitesse de la courroie et l'indicateur d'inclinaison devraient être vérifiés au moins deux fois par année.

VALEURS THÉORIQUES

Une fois la fonction pulmonaire mesurée, on compare habituellement les résultats à des valeurs théoriques. Cette comparaison sert à établir un diagnostic de normalité ou d'anormalité.

Le choix des valeurs prévues est vaste. Malheureusement, elles varient considérablement, ce qui rend le choix de "valeurs normales" difficile, parce qu'il n'existe aucun moyen objectif de démontrer qu'un ensemble de données est supérieur à un autre.

Lorsqu'un laboratoire choisit des valeurs théoriques, il devrait tenir compte des recommandations suivantes:

1. Les études qui comportent le plus grand nombre d'épreuves sont préférables. La "comparabilité" sur le plan technique entre différentes épreuves est élevée lorsque celles-ci sont effectuées dans le même laboratoire, et elle est faible lorsqu'elles sont effectuées dans des laboratoires différents.

2. Dans la mesure du possible, il faut que les techniques et les appareils employés dans un laboratoire soient semblables à ceux qui sont employés pour l'obtention des valeurs théoriques.

3. L'échantillon doit comporter un grand nombre de sujets des deux sexes et de tous les groupes d'âge.

4. L'échelle d'âge de la population doit être la plus complète possible et comporter, notamment, des groupes des deux extrêmes d'âges.

5. Une tranche importante de la population est le mieux décrite à l'aide d'au moins deux

régressions linéaires (fonction croissante jusqu'à la tranche d'âge 22-30 ans, fonction décroissante jusqu'à l'âge de 80); elle l'est encore mieux à l'aide de trois régressions (croissante, stable et décroissante) ou d'une seule équation parabolique.

6. Les échantillons de population devraient être hétérogènes et représentatifs de tous les niveaux socio-économiques. Les études devraient porter sur des collectivités ou des villes et non sur des groupes professionnels. Il faudrait éviter les groupes homogènes, tels que les groupes religieux, les mineurs, les malades hospitalisés dans des sanatoriums, etc., à moins qu'on étudie une population particulière.

7. Il faudrait tenir compte des facteurs ethniques, de l'usage du tabac et des symptômes respiratoires selon les critères normalisés reconnus.

Idéalement, le choix des valeurs théoriques devrait se fonder sur une comparaison entre des données obtenues à partir d'un échantillon raisonnable de sujets normaux et des données tirées des publications. On choisit ensuite la valeur théorique qui convient le mieux à la population "normale". Cette valeur théorique n'est pas nécessaire pour des épreuves comme celles de la CVF, du VEMS, de la CV, du VR et de la CRF, puisqu'en général, les écarts-types sont peu importants à l'intérieur d'une même étude et entre études diverses.

Lorsque les écarts-types sont importants, à l'intérieur d'une étude et entre des études, pour des valeurs telles que le DEP, le VEM et la DLCO, il faudrait probablement faire valider les résultats dans chaque laboratoire au moyen d'une population d'au moins 30 sujets normaux, choisis de la façon décrite précédemment.

Les valeurs théoriques qui suivent sont conformes à la plupart des recommandations énoncées et sont largement utilisées dans les laboratoires nord-américains. Les écarts types résiduels sont inclus pour chaque épreuve. Il convient de souligner que les résultats se situant à l'intérieur de deux écarts-types de la valeur prévue doivent quand même être jugés normaux.

Comme toutes les formules prévues se fondent sur des sujets de race blanche, il faudra employer des facteurs de correction pour les autres races. Ces facteurs sont indiqués ci-après.

FONCTIONS PULMONAIRES: ÉCHELLE DE FACTEURS S'APPLIQUANT À DES GROUPES DE POPULATIONS SELON LES PRÉDICTIONS

Race	CVF et $VEMS_1$	DEMM	Capacité de diffusion
Blanche	1.000	1.000	1.000
Noire	.885[2]	1.020[2]	.925[3]
Chinoise	.900[4]	1.020[4]	.925[3]
Indienne orientale	.813[5]	1.020[5]	.925[3]

[1] S'applique seulement aux mâles.

[2] Rosssiter & Well, Int. J. Epid: 33:55, 1974.

[3] Schoenberg et al, Resp. Physiol.: 33:367, 1978.

[4] Ching & Horsfall, Thorax: 32:357, 1977.

[5] Miller et al. ARRD: 102:979, 1970.

Courtoisie du Dr. M. R. Becklake

VALEURS THÉORIQUES

CVF Référence	Sexe	Équations de régression[1]	Écart-type résiduel ETR[2]	Variation normale approximative
Bass	Masculin	5.91H[3] - 0.021A[4] - 5.31	0.60	
(spiromètre "wedge")	Féminin	3.07H - 0.015A - 1.31	0.36	
Cherniak	M	4.76H - 0.014A - 3.18		
(spiromètre "wedge")	F	3.08H - 0.015A - 1.05		
Crapo	M	0.0600H - 0.0214A - 4.650	1.115*	
(spiromètre humide)	F	0.0491H - 0.0216A - 3.590	0.676*	
Dickman	M	4.88H - 0.028A - 2.967	0.46	20%
(spiromètre humide)	F	4.84H - 0.013A - 4.137	0.36	
Knudson	M	6.5H - 0.029A - 5.46	0.60	
(pneumotachographe)	F	3.7H - 0.022A - 1.77	0.52	
Morris	M	5.83H - 0.025A - 4.24	0.74	
(spiromètre humide)	F	4.53H - 0.024A - 2.85	0.52	
Higgins				
7 à 15 ans	M	- 6.394 + .114A + .052H		
16 à 19 ans	M	- 6.993 + .114A + .057H		
20 à 74 ans	M	- 5.38 - .024A + .062H		
10 à 15 ans	F	- 4.377 + .106A + .037H		
16 à 19 ans	F	- 4.301 + .063A + .040H		
20 à 74 ans	F	- 2.171 - .018A + .037H		
VEMS				
Cherniak	M	3.59H - 0.023A - 1.51		
	F	2.37H - 0.019A - 0.19		
Crapo	M	0.0414H - 0.0244A - 2.190	0.842*	
	F	0.0342H - 0.0255A - 0.578	0.561*	
Dickman	M	3.70H - 0.031A - 1.501	0.39	
	F	3.62H - 0.014A - 2.571	0.28	20%
Knudson	M	5.2H - 0.027A - 4.2	0.54	
	F	2.7H - 0.021A - 0.79	0.43	
Morris	M	3.62H - 0.32A - 1.26	0.55	
	F	3.5H - 0.025A - 1.93	0.47	

Renvoi

Equations de régression[1]

1) Toutes les équations de référence ont trait à des adultes (de plus de 25 ans), sauf celles de Higgins qui se rapportent tant aux adultes qu'aux enfants. Pour obtenir plus de données sur les populations d'enfants, nous renvoyons le lecteur à: Pulgard G. et Promadhad V.: Pulmonary Function Testing in Children. Techniques and Standards, Saunders 1971.

2) Écart-type résiduel: Écart-type de l'estimation. Lorsqu'un résultat est au-delà de deux écarts-types par rapport à l'estimation, on peut invariablement considérer que les résultats de l'épreuve sont anormaux. (Se reporter au texte.)

3) H - Taille en centimètres. Si l'on ne peut mesurer la taille, la longueur du bras depuis l'épaule jusqu'au bout des doigts constitue la meilleure approximation.

4) A - Âge en années.

Référence	Sexe	Équations de régression	ETR^2	Variation
Higgins				
7 à 15 ans	M	- 5.315 + .108A + 0.43H		
16 à 19 ans	M	- 4.926 + .077A + 0.045H		
20 à 74 ans	M	- 3.18 - .028A + .046H		
10 à 15 ans	F	- 3.725 + .101A + .032H		
16 à 19 ans	F	- 4.19 + .060A + .038H		
20 à 74 ans	F	- 1.066 - .021A + .028H		
VEMS/CVF				
Crapo	M	- 0.1300H - 0.152A + 110.49	8.28*	
	F	- 0.2020H - 0.252A + 126.58	9.06*	
Knudson	M	- 8.7H - 0.14A + 103.64	6.72	
	F	- 11.1H - 0.109A + 107.38	7.66	
Morris	M	107.12 - 0.3118H - 0.2422A	7.79	
	F	88.70 - 0.0679H - 0.1815A	6.84	
Higgins				20%
7 à 15 ans	M	101.738 - .077H		
16 à 19 ans	M	87.78 - constant		
20 à 74 ans	M	113.352 - .181A - .128H		
10 à 15 ans	F	102.794 - .070H		
16 à 19 ans	F	92.71 - constant		
20 à 74 ans	F	111.501 - .204A - .109H		
DEM_{25-75}				
Cherniak	M	2.34H - 0.037A + 2.61		
	F	1.94H - 0.031A - 2.26		
Crapo	M	0.0204H - 0.0380A -2.133	1.666*	
	F	0.0154H - 0.0460A - 2.683	1.363*	
Dickman	M	2.80H - 0.021A - 0.035	0.63	
	F	2.24H - 0.036A - 2.143	0.91	
Knudson	M	4.5H - 0.031A - 1.86	1.16	
	F	2.1H - 0.024A - 1.17	0.99	50%
Morris	M	1.85H - 0.045A - 2.51	1.12	
	F	2.36H - 0.03A - 0.55	0.88	
Higgins				
7 à 15 ans	M	- 4.482 + .145A + .038H		
16 à 19 ans	M	- 1.792 + .037H		
20 à 74 ans	M	- 1.890 - .044A + .022H		
10 à 15 ans	F	- 2.636 + .125A .028H		
16 à 19 ans	F	- 1.213 + .032H		
20 à 74 ans	F	1.616 - .034A + .018H		
DEP				
Cherniak	M	5.67H - 0.024A + 0.23		
	F	3.59H - 0.018A + 1.13		
Knudson	M	9.4H - 0.035A - 5.993	2.08	
	F	4.9h - 0.025A - 0.735	1.61	
Higgins				
7 à 15 ans	M	- 7.735 + .239A + .063H		50%
16 à 19 ans	M	- 6.889 + .283A + .057H		
20 à 74 ans	M	- 1.616 - .036A + .065H		
10 à 15 ans	F	- 4.418 + .221A + .041H		
16 à 19 ans	F	- 7.183 + .198A + .058H		
20 à 74 ans	F	.726 - .020A + .034H		

Référence	Sexe	Équations de régression	ETR[2]	Variation
CV				
Goldman	M	6.4H - 0.031A - 5.335	11%	20%
	F	5.2H - 0.018A - 4.36	13%	
CPT				
Goldman	M	9.4H - 0.015A - 9.17	10%	
	F	7.9H - 0.008A - 7.49	11%	
VR				
Goldman	M	2.7H + 0.017A 3.45	19%	20%
	F	3.2H + 0.009A 3.9	24%	
CRF				
Goldman	M	8.1H - 1.792BSA - 7.11	17%	
	F	5.3H - 0.017W - 4.74	17%	
SB/DLCO (mL/min mmHg)				
Cotes	M	32.6H - 0.2A - 17.6		
	F	21.23H - 0.144A - 8.36		
Crapo	M	0.416H - 0.219A - 26.34	8.2	25%
	F	0.256H - 0.144A - 8.36	6.0	
Gaensler	M	3.75VA - 0.153A + 19.93		
	F	5.38VA - 0.083A + 7.72		

5) B.S.A.: Surface corporelle. On pourrait se servir de 1,6 comme approximation ou calculer la BSA (SC) en se servant de la formule suivante: $,007184 \times w.^{425} \times ht.^{725}$ (où w est le poids en kilos et h, la taille en cm).

6) VA: Volume alvéolaire. La CPT mesurée du patient.

GUIDE DES POLITIQUES ET DES PROCÉDURES À L'INTENTION DES SERVICES SPÉCIAUX DANS LES HÔPITAUX

Les politiques et les procédures à l'intention des services spéciaux dans les hôpitaux ont été formulées à la suite d'une revue des publications provinciales, nationales et internationales traitant du sujet.

Il serait souhaitable que ce schéma serve de guide à l'élaboration de politiques plus complètes et détaillées pour chacun des services spéciaux, de façon à assurer les meilleurs soins possibles aux malades de ces unités.

I. RÔLE ET OBJECTIFS

A. Rôle et objectifs de l'unité dans l'hôpital

B. Catégories de malades soignés

- Selon le diagnostic ou l'état du malade;
- Restrictions des services au malade s'il y a lieu (ex.: malades en phase terminale).

C. Services offerts

II. ORGANISATION DE L'UNITÉ DE SOINS

A. Responsabilité du Conseil d'administration

B. Relation entre l'unité, le directeur général et le personnel médical

C. Gestion de l'unité

(i) Responsabilités du personnel

- Directeur
- Médecins
- Infirmières
- Autres membres du personnel

(ii) Comité

- Membres (selon la discipline à laquelle ils appartiennent); leur nombre
- Mandat à définir
- Prévisions en vue de la disponibilité de consultants (médecins et autres membres du personnel médical)
- Calendrier des réunions régulières et spéciales.

III. POLITIQUES DE GESTION

1. Responsabilité de l'admission des malades:

   - directeur médical,

   - médecins, résidents,

   - infirmière-surveillante de l'unité

2. Critères d'admission - Priorités selon:

   - le diagnostic

   - l'état de santé du malade

3. Ordonnances de routine à l'admission

4. Ordonnances de routine dans les cas d'admission d'urgence

5. Durée du séjour selon le diagnostic

6. Méthode de transfert des malades selon les normes établies et les priorités de l'urgence

7. Méthode de congé des malades selon les normes établies et les priorités de l'urgence

8. Degré de formation exigé du personnel

9. Projets d'éducation permanente pour le personnel

10. Établissement et tenue à jour des dossiers des malades

11. Délégation d'autorité et de responsabilité au personnel (médecins, infirmières ou autres) en cas d'urgence

12. Entretien et sûreté de l'outillage

13. Évaluation continue du rendement de l'unité.

IV. TECHNIQUES

1. Techniques de soins électives (médicales, infirmières et autres)

2. Techniques et procédures en cas d'alerte

3. Méthodes de tenue des dossiers médicaux et de compilation des données statistiques

4. Règlements régissant les visites aux malades.

LISTE DES GUIDES RÉGISSANT CERTAINS SERVICES SPÉCIAUX DANS LES HÔPITAUX

Les guides suivants ont été établis par le Sous-comité fédéral-provincial sur les services spéciaux dans les hôpitaux, à la demande du Comité consultatif fédéral-provincial de l'Assurance-hospitalisation, à Ottawa. Quelques-uns de ces guides sont des versions mises à jour des normes déjà publiées par le Sous-comité.

Alimentation parentérale totale
Hôtellerie pour malades
Programme régional de traitement de l'insuffisance rénale
Services cardio-vasculaires dans les hôpitaux
- Soins cardiaques intermédiaires
- Cardiostimulation (stimulation cardiaque)
- Cathétérisme cardiaque
- Chirurgie cardiaque
- Écho-cardiographie
- Exploration fonctionnelle cardio-vasculaire par l'épreuve d'effort
- Laboratoire de diagnostic des troubles vasculaires (techniques atraumatiques)
- Médecine nucléaire cardio-vasculaire
- Surveillance électrocardiographique des malades ambulatoires
- Phonocardiographie
- Soins cardiaques

Services de soins palliatifs dans les hôpitaux
Soins pour enfants et adolescents dans les hôpitaux généraux
Soins psychiatriques aux adultes dispensés par les hôpitaux généraux
Soins psychiatriques pour enfants et adolescents dispensés par les hôpitaux généraux
Unité de chirurgie de jour
Unité de désintoxication
Unité d'échodiagnostic dans les hôpitaux

Unité d'inhalothérapie
Unité de médecine physique et de réadaptation
Unité de médecine nucléaire
Unité de soins aux brûlés
Unité de soins dentaires en milieu hospitalier
Unité de soins de jour pour diabétiques
Unité de soins intensifs (réanimation)
Unité de tomodensitométrie
Unité de traitement des toxicomanies en milieu hospitalier
Unités de gériatrie - hôpitaux de jour pour personnes âgées
Unité de traitement des lésions de la moelle épinière.